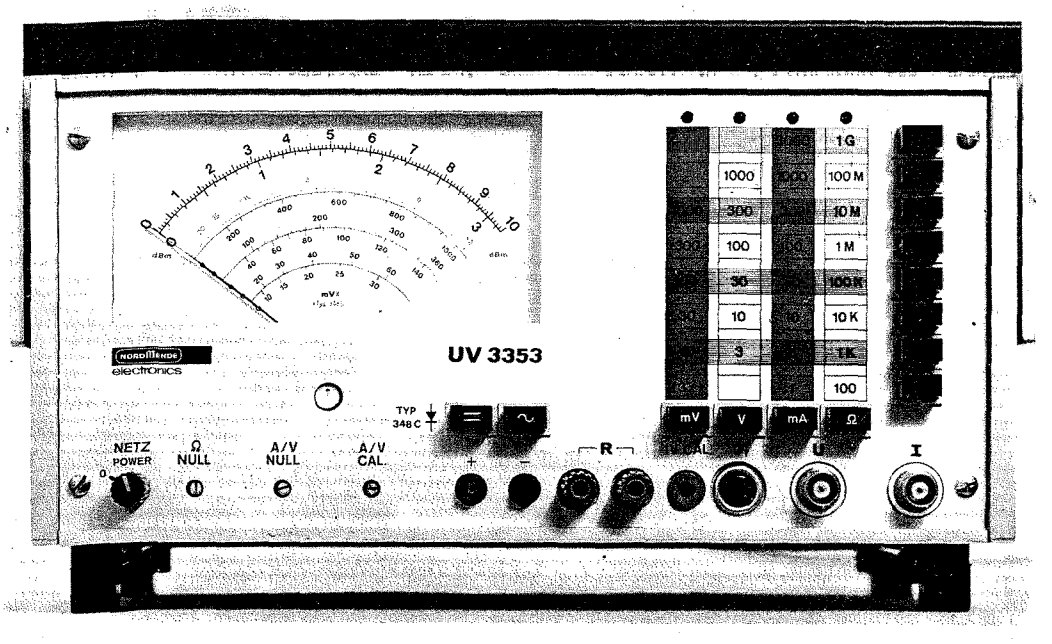
Bedienungsanleitung
Service Manual

NORDMENDE electronics

Universal-Voltmeter
UV 3353



Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Technische Daten**	4
2	**Inbetriebnahme**	8
2.1	Netzanschluß	8
2.2	Erdung	8
2.3	Funktion der Bedienelemente und Buchsen	8
2.4	Spannungsmessungen	9
2.4.1	Gleichspannungsmessungen	9
2.4.2	Wechselspannungsmessungen	10
2.4.3	HF-Messungen	10
2.5	Strommessungen	10
2.6	Widerstandsmessungen	10
3	**Kurzbeschreibung**	11
3.1	Aufbau	11
3.2	Abschwächer, Verstärker und Gleichrichter	11
3.3	Polaritätsanzeige	12
3.4	Ohmmeter	12
3.5	Netzteil	13
4	**Abgleich- und Einstellvorschrift**	14
4.1	Mechanischer Nullpunkt	14
4.2	Spannungskontrolle	14
4.3	Präzisionsgleichrichter	14
4.4	DC-Abgleich	14
4.5	AC-Abgleich	14
4.6	Abschwächer-Abgleich	15
4.7	Ohm-Meter Abgleich	15
4.8	Abgleich Strom-Messung	15
4.9	Eichspannung	15

Index

		Page
1.	**Technical data**	6
2.	**Initial operation**	8
2.1	Mains connection	8
2.2	Earthing	8
2.3	Function of controls and sockets	8
2.4	Voltage measurement	9
2.4.1	DC voltage measurement	9
2.4.2	AC voltage measurement	10
2.4.3	HF measurement	10
2.5	Current measurement	10
2.6	Resistance measurement	10
3.	**Abridged description**	11
3.1	Construction	11
3.2	Attenuator, amplifier and rectifier	11
3.3	Polarity indication	12
3.4	Ohmmeter	12
3.5	Power unit	13
4.	**Alignment and adjustment instructions**	14
4.1	Mechanical zero point	14
4.2	Voltage checking	14
4.3	Precision rectifier	14
4.4	DC alignment	14
4.5	AC alignment	14
4.6	Attenuator alignment	15
4.7	Ohm-meter alignment	15
4.8	Current measurement alignment	15
4.9	Calibration voltage	15

Technische Daten

Universal-Voltmeter UV 3353

1. Voltmeter

1.1 Gleichspannungsmessung:

Meßbereiche:	10-30-100-300-1000 mV	Ri = 10 MΩ
	3-10-30-100-300-1000 V	Ri = 100 MΩ
Fehlergrenzen:		
mV-Bereiche:	± 2,5 % v. E	
V-Bereiche:	± 3,5 % v. E	
max. zulässige Eingangsspannung:	500 Vs (Die Summe von Gleichspannung und überlagertem Wechselspannungsspitzenwert darf 500 V nicht überschreiten)	

1.2 Wechselspannungsmessung:

Meßbereiche:		
mV-Bereiche:	3-10-30-100-300-1000 mV	10 MΩ // ca. 40 pF
V-Bereiche:	3-10-30-100-300-1000 V	100 MΩ // ca. 40 pF
Fehlergrenzen:		
mV-Bereiche:	3 %	
V-Bereiche:	4 %	
Frequenzeinfluß mV-Bereiche:	20 Hz . . . 40 Hz ± 5 % 40 Hz . . . 100 kHz ± 1 % 100 kHz. . . 1 MHz ± 2 % 1 MHz. . .3 MHz ± 5 %	Bezugsfrequenz 100 Hz
Frequenzeinfluß V-Bereiche:		
Bereiche 3 V . . . 30 V:	20 Hz . . . 100 kHz ± 2 %	Bezugsfrequenz 20 Hz
Bereiche 100 V . . . 1000 V:	20 Hz . . . 20 kHz ± 3 %	
max. zulässige Eingangsspannung:	500 Vs (Die Summe von Gleichspannung und überlagertem Wechselspannungsspitzenwert darf 500 V nicht überschreiten)	

1.3 HF-Messung mit HF-Tastkopf Typ 348 C

Meßbereiche:	30-60-140-360-1000 mV
Frequenzbereich:	1 MHz . . . ca. 100 MHz
Fehlergrenzen:	± 15 %
Eingangsimpedanz:	ca. 100 kΩ // 10 pF

2. Strommessung

(~ ; =)

Meßbereiche:	1-3-10-30-100-300-1000-3000 mA	
Fehlergrenzen:	± 3 % v. E	
Frequenzgang:		
1 mA . . . 300 mA-Bereich:	40 Hz . . . 10 kHz ± 2 % 10 Hz . . . 40 Hz ± 3 % 10 kHz . . . 20 kHz ± 3 %	
1 A und 3 A-Bereich:	50 Hz ± 1 %	
Spannungsabfall in den Meßbereichen:	1 mA 3 mA 30 mA	10 mV
	100 mA 10 mA 300 mA	300 mV
	1 A	100 mV
	3 A	300 mV

3. Widerstandsmessung

Meßbereiche:		Meßströme
100 Ω	± 3 % v. E	22 mA
1 KΩ	± 3 % v. E	2,2 mA
10 MΩ	± 3 % v. E	220 µA
100 KΩ	± 3 % v. E	22 µA
1 MΩ	± 3 % v. E	2,2 µA
10 KΩ	± 5 % v. E	220 nA
100 MΩ	± 15 % v. E	22 nA
1 GΩ	± 25 % v. E	2,2 nA

Linearskala

Meßspannung: 0 . . . + 7 V (keine Batterie erforderlich)

4. Verstärkerausgang (Rückwand)

Ausgangsspannung: ca. 0,8 Veff an 600 Ω bei Instrumentenvollausschlag (AC)

Verstärkung: ca. 80 fach bei 10 mV und Instrumentenvollausschlag sowie 600 Ω Abschluß

Bandbreite: > 3 MHz (-3 dB) bei Abschluß mit 600 Ω // 10 pF

5. Eichspannung:

+ 1 V ± 0,5 %

6. Allgemeine Daten:

Netzanschluß: 110/220 V ± 10 % (Nenngebrauchsbereich)

Leistungsaufnahme: 11 VA

Bezugstemperatur: + 23° C

Temperaturbereich: + 5° C . . . + 40° C

Besonderheiten: Polaritätsanzeige durch Glühlampen für + und — Polarität bei Gleichspannungs- und Gleichstrommessung
Betriebsartenanzeige durch Leuchtdioden
Getrennte Eingänge für Spannung, Strom und Widerstand
Gehäuse liegt auf Meßerde (Meßerde von Schuko getrennt)

Abmessungen: 274 x 132 x 210 mm

Gewicht: 5 kg

7. Zubehör

Anschlußkabel Typ 331.35 mit Prüfspitze
2 Anschlußleitungen
mit Bananensteckern

Technical data

1. Voltmeter

1.1 DC voltage measurement

Measuring ranges:	10-30-100-300-1000 mV	Ri = 10 MΩ
	3-10-30-100-300-1000 V	Ri = 100 MΩ
Error limit:		
mV ranges:	± 2,5 % full-scale deflection	
V ranges:	± 3,5 % full-scale deflection	
Max. permitted input voltage:	500 Vp (The sum of DC voltage and superimposed AC voltage peaks must not exceed 500 V)	

1.2 AC voltage measurement

Measuring ranges:		
mV-ranges	3-10-30-100-300-1000 mV	10 MΩ // approx. 40 pF
V-ranges	3-10-30-100-300-1000 V	100 MΩ // approx. 40 pF
Error limit:		
mV ranges:	3 %	
V ranges:	4 %	
Frequency influence mV ranges:	20 Hz . . . 40 Hz ± 5 % 40 Hz . . . 100 kHz ± 1 % 100 kHz . . . 1 MHz ± 2 % 1 MHz . . . 3 MHz ± 5 %	reference frequency 100 Hz
Frequency influence V ranges:		
3 V . . . 30 V 100 V . . . 1000 V	20 Hz . . . 100 kHz ± 2 % 20 Hz . . . 20 kHz ± 3 %	reference frequency 20 Hz
Max. permitted input voltage:	500 Vp (The sum of DC voltage and superimposed AC voltage peaks must not exceed 500 V)	

1.3 HF measurement with HF test probe type 348 C

Measuring range:	30-60-140-360-1000 mV
Frequency range:	1 MHz . . . 100 MHz
Error limit:	± 15 %
Input impedance:	approx. 100 kΩ // 10 pF

2. Current measurement

(∼ ; =)

Measuring range:	1-3-10-30-100-300-1000-3000 mA	
Error limit:	± 3 % of full-scale	
Frequency response:		
1 mA . . . 300 mA range:	40 Hz . . . 10 kHz ± 2 % 10 Hz . . . 40 Hz ± 3 % 10 kHz . . . 20 kHz ± 3 %	
1 A and 3 A range:	50 Hz ± 1 %	
Voltage drop in the measuring ranges:	1 mA 3 mA 30 mA	10 mV
	100 mA 10 mA 300 mA	300 mV
	1 A	100 mV
	3 A	300 mV

3. Resistance measurement

Measuring range:		Measuring current
100Ω	± 3 % of full-scale	22 mA
1 kΩ	± 3 % of full-scale	2,2 mA
10 kΩ	± 3 % of full-scale	220 µA
100 kΩ	± 3 % of full-scale	22 µA
1 MΩ	± 3 % of full-scale	2,2 µA
10 MΩ	± 5 % of full-scale	220 nA
100 MΩ	± 15 % of full-scale	22 nA
1 GΩ	± 25 % of full-scale	2,2 nA

Linear scale
Measuring voltage: 0 . . . + 7 V (no battery necessary)

4. Amplifier output (rear of instrument)

Output voltage: approx. 0,8 V rms at 600Ω at full scale deflection (AC)

Amplification: approx. 80 fold at 10 mV and full scale deflection with 600Ω termination

Bandwidth: 3 MHz (— 3 dB) terminated with 600Ω // 10 pF

5. Calibration voltage

+ 1 V ± 0,5 %

6. General data

Power supply: 110/220 V ± 10 % (nominal user range)
Power consumption: 11 VA
Reference temperature: + 23° C
Temperature range: + 5° C . . . + 40° C
Special features: Polarity indication by neon lamp for + and — polarity
Operating mode indication for DC voltage and DC current by illuminating diodes.
Separate inputs for voltage, current and resistance
Casing lies at measuring earth (measuring earth separated from mains earth)

Dimensions: 274 x 132 x 210 mm
Weight: 5 kg

7. Accessories

Connection cable type 331.35 with probe tip.
Two connecting Leads with banana plugs

ıbetriebnahme

1 Netzanschluß

as Gerät ist bei seiner Auslieferung auf 220 V Netzspannung ıngestellt.
ach Entfernen des Bodenbleches sind die für das Umschalten ıf 110 V Netzspannung vorgesehenen Leitungen auf der Unterseite der Platine (am Netzschalter) zugänglich. Die braune Leiıng ist abzulöten und mit der weißen Leitung zu verbinden. Die rüne Leitung ist abzulöten und mit der lila Leitung zu verbinen. Die Sicherung 0,4 A/T braucht nicht vergrößert zu werden.

.2 Erdung

as Gerät ist nach VDE 0411 Schutzklasse I netzseitig geschützt. ehäuse und Schaltung sind vom Schutzleiter isoliert und auf leßerde bezogen.

ıchtung:

) Bei Messungen an Allstromgeräten müssen diese aus Sicherheitsgründen unbedingt über einen Trenntransformator angeschlossen werden.

) Werden Messungen an hochliegenden Spannungspotentialen vorgenommen, so ist zu beachten, daß in diesem Fall das Gehäuse des UV 3353 auf dem Potential der Meßerde liegt.

.3 Funktion der Bedienelemente und Buchsen

lr.	Symbol	Bedeutung
1	NETZ/POWER	Netzschalter
2	Null	O Ω Einsteller für Ohmbereiche
3	A/V NULL	Instrumenteneichung „Null"
4		O-Einsteller des Instruments (mech.)
5	A/V CAL	Instrumenteneichung Vollausschlag
6	=	Taste für Gleichspannungs- und Gleichstrommessungen
7	+	Polaritätsanzeige für positive Gleichspannungen und Gleichströme
8	~	Taste für Wechselspannungs- und Wechselstrommessungen
9	—	Polaritätsanzeige für negative Gleichspannungen und Gleichströme
0		Massebuchse für Meßerde
1	R	Buchse für Widerstandsmessungen in Verbindung mit Massebuchse 10
2	1 V CAL	Eichspannungsbuchse (+ 1 V)
3	U_T	Buchse für Betriebsspannung für FET Tastkopf
14	U	Eingangsbuchse für Spannungsmessung
15	I	Eingangsbuchse für Strommessung
16 bis 23		Tasten für Meßbereiche
24	Ω	Taste für Betriebsart "Widerstandsmessung"
25		Anzeige für Betriebsart "Widerstandsmessung"
26	mA	Taste für Betriebsart "Strommessung"
27		Anzeige für Betriebsart "Strommessung"
28	V	Taste für Betriebsart "Spannungsmessung" (V-Bereich)
29		Anzeige für Betriebsart "Spannungsmessung" (V-Bereich)
30	mV	Taste für Betriebsart "Spannungsmessung" (mV-Bereich)
31		Anzeige für Betriebsart "Spannungsmessung" (mV-Bereich)

Initial operation

2.1 Mains connection

The instrument is delivered set for 220 V operation.
To change over to 110 V operation the bottom cover is removed which gives access to the wiring on the underside of the printed board (on the mains switch). Unsolder the brown wire and connect it to the white wire. Unsolder the green wire and connect it to the violet wire. The 0,4 A/T fuse does not need to be increased in value.

2.2 Earthing

The instrument is protected in accordance with VDE 0411 safety class I.
The casing and circuitry are isolated from the mains earth and connected to the measuring earth.

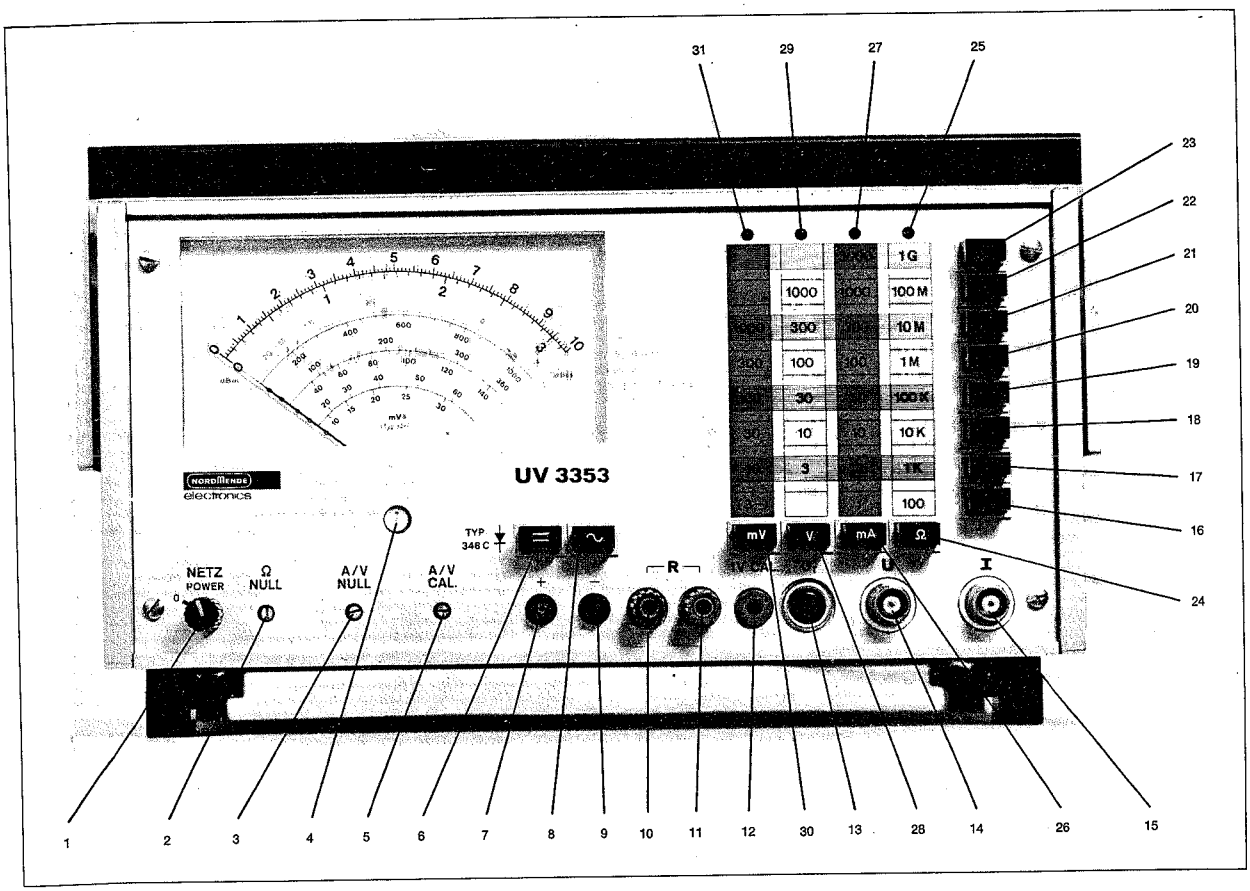
Note!

a) For personal safety, AC-DC receivers must be connected to the mains over an isolating transformer before measurements are undertaken.

b) When measuring in high voltage circuits care must be taken to ensure that the casing of the UV 3353 lies at the potential of the measuring earth.

2.3 Function of controls and sockets

No.	Symbol	Function
1	NETZ/POWER	Mains switch
2	Null	OΩ adjustment for Ohm range
3	A/V NULL	Instrument calibration "zero"
4		O adjustment of meter (mechanical)
5	A/V CAL	Instrument calibration full scale deflection
6	=	Key for DC voltage and DC current measurement
7	+	Polarity indicator for positive DC voltage and current
8	~	Key for AC voltage and AC current measurement
9	—	Polarity indicator for negative DC voltage and current
10		Earth socket for measuring earth
11	R	Socket for resistance measurement in conjunction with earth socket 10
12	1 V CAL	Calibration voltage socket (+ 1 V)
13	U_T	Socket for operating voltage for FET test probe
14	U	Input socket for voltage measurement
15	I	Input socket for current measurement
16 to 23		Keys for measuring ranges
24	Ω	Key for operating mode "resistance measurement"
25		Indicator for operating mode "resistance measurement"
26	mA	Key for operating mode "current measurement"
27		Indicator for operating mode "current measurement"
28	V	Key for operating mode "voltage measurement" (V range)
29		Indicator for operating mode "voltage measurement" (V range)
30	mV	Key for operating mode "voltage measurement" (mV range)
31		Indicator for operating mode "voltage measurement" (mV range)



2.4 Spannungsmessungen

Vor Einschalten des Gerätes sollte in normaler Betriebslage der mechanische Nullpunkt des Meßinstrumentes kontrolliert und evtl. mit dem Einsteller 4 korrigiert werden. Nach einer Warmlaufzeit von ca. 10 Minuten wird der elektrische Nullpunkt geprüft. (1000 mV — DC — Bereich) und evtl. mit dem Einsteller 3 (A/V NULL) korrigiert. Im gleichen Meßbereich kann das Gerät geeicht werden, indem man die Eichspannung der Buchse 12 (1 V cal.) an den Meßeingang U (Buchse 14) legt, und mit dem Einsteller 5 (A/V cal.) auf 10,0 Skt. einstellt. Die auf diese Weise durchgeführte Eichung gilt für alle Spannungs- und Strombereiche einschließlich HF-Messungen. Sie sollte nach längerer Betriebszeit und insbesondere vor ganz genauen Messungen vorgenommen werden.

2.4.1 Gleichspannungsmessungen

Der Meßeingang für Spannungen ist bis zu einer maximal zulässigen Spannung von ± 500 Vs durch Schutzschaltungen geschützt. Damit bei Messungen in Geräten, die höhere Spannungen aufweisen — z. B. bei Farbempfängern — nicht durch ein Versehen diese Maximalspannung überschritten wird, sollte für alle normalen Messungen der Spannungsteilertastkopf Typ 3396 vorgesthaltet werden.

Die automatische Polaritätsanzeige arbeitet sicher ab 5 % Zeigerausschlag (100 % = Vollausschlag).

Bei Gleichspannungsmessungen schlägt der Zeiger immer nach rechts aus, gleichgültig ob positive oder negative Spannung gemessen wird. Die Polarität der angelegten Spannung wird durch die Lampen 7 und 9 automatisch angezeigt.

Der empfindlichste Bereich für Gleichspannungsmessungen ist 10 mV (Vollausschlag), sodaß Werte noch unter 1 mV gemessen werden können.

Unter besonderen Bedingungen, wie z. B. bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit und sehr hoher Umgebungstemperatur kann es im 10 mV-Bereich und auch noch in geringerem Maße im 30 mV-Bereich zu einem zusätzlichen Zeigerausschlag im Leerlauf (offene Meßbuchse) kommen. Bei Messungen an Meßobjekten mit Ri unter 1 MΩ verfälscht dieser Zeigerausschlag nicht die Genauigkeit der Messung, wenn der Nullpunkt im 1000 mV-Bereich richtig eingestellt ist.

2.4 Voltage measurement

With the instrument in its normal operating position, and before switching on, check and if necessary adjust the mechanical zero point of the meter with adjuster 4. After a warm up time of approx. 10 minutes the electrical zero point should be checked, (1000 mV — DC — range) and if necessary corrected with adjuster 3 (A/V NULL). The instrument can be calibrated using the same range by connecting the calibration voltage from socket 12 (1 V CAL) to the measuring input U (socket 14) and with adjuster 5 (A/V CAL) setting the meter to 10,0 on the scale.

This calibration is valid for all voltage and current ranges including HF measurements. It should be repeated after long operating times and also before taking very accurate measurements.

2.4.1 DC voltage measurements

The measuring input is protected up to a maximum permitted voltage of ± 500 Vp by protection circuits. When measuring in circuits with higher voltages -e. g. colour television receivers — so that the maximum voltage is not exceeded by accident, the voltage divider test probe type 3396 should be fitted for all normal measurements.

The automatic polarity indicator operates from 5 % pointer deflection (100 % = full scale deflection).

With DC voltage measurements the pointer always moves to the right regardless of whether the measured voltage is positive or negative. The polarity of the applied voltage is automatically indicated by lamps 7 and 9.

The most sensitive range for DC voltage measurement is 10 mV (full scale deflection), thereby permitting the measurement of values under 1 mV.

Under special conditions such as very high humidity and very high ambient temperature, an additional pointer deflection can occur in the 10 mV range and to a lesser extent in the 30 mV range when the measuring sockets are open (not connected).

When measuring apparatus under test with an Ri under 1 MΩ the accuracy of the measurement is not falsified, providing the zero point has been correctly adjusted in the 1000 mV range.

2.4.2 Wechselspannungsmessungen

Auch bei Wechselspannungsmessungen ist der Eingang gegen Spannungsüberlastungen bis zu Maximalwerten von 500 Vs = 354 Veff geschützt.

Der zusätzliche Fehler durch Frequenzeinfluß ist von 40 Hz bis 100 KHz 1 %, 100 KHz bis 1 MHz 2 % und erhöht sich auf max. 5 % für die angrenzenden Bereiche 20 Hz bis 40 Hz und 1 MHz bis 3 MHz. (mV-Bereiche)

Angezeigt wird der Effektivwert der Eingangswechselspannung. Genaue Meßergebnisse erhält man nur bei verzerrungsfreien Sinusspannungen.

Der empfindlichste Bereich für Wechselspannungsmessungen ist der 3 mV-Bereich.

2.4.3 HF-Messungen

HF-Messungen werden in Verbindung mit dem HF-Tastkopf Typ 348 C vorgenommen. Wegen des Einflusses der Diodenkennlinien auf den Skalenverlauf sind zur Verbesserung der Anzeigegenauigkeit für kleine HF-Spannungen fünf unterschiedliche Skalen angegeben. Unter 1 V gelten die besonderen HF-Skalen, über 1 V gilt die lineare Hauptskala mit 3,2 bzw. 10,0 Vollausschlag.

Achtung

Der HF-Tastkopf Typ 348 C gibt eine Gleichspannung ab, deshalb muß für HF-Messungen mit Tastkopf die Taste 6 wie bei Gleichspannungsmessungen gedrückt sein.

Die maximal zulässige HF-Spannung für den HF-Tastkopf ist 30 V.

Eichung des HF-Tastkopfes Typ 348 C:

DC-Taste drücken und 1000 mV Bereich einschalten. Mit HF-Tastkopf eine Sinusspannung von 1 Veff ± 5 %, 3MHz messen und mit dem Potentiometer im Tastkopf auf Vollausschlag eichen. (Skala 1000 mV)

(Mit Hilfe des UV 3353 läßt sich im normalen AC-Bereich eine Sinusspannung von 1 Veff, 3 MHz auf ± 5 % genau messen).

2.5 Strommessungen

Die Eichung des Gerätes ist genauso wie unter 2.4 bei Spannungsmessungen durchzuführen.

Die Strombereiche sind gegen Überlastung abgesichert. Bei extremen Überlastungen können allerdings die zum Schutz der Strommeßwiderstände eingebauten Strombereichssicherungen durchbrennen.

Achtung:

Es sollte bei Nichtfunktionieren der Strommessung (AC oder DC) erst geprüft werden, ob alle eingebauten Strombereichssicherungen intakt sind. Die Sicherungen sind nach Abnahme des rechten Seitenbleches zugänglich.

Die defekten Sicherungen müssen unbedingt durch Sicherungen mit gleichem Schaltverhalten (M) und gleichem Maximalstrom ersetzt werden.

Überlastbarkeit der Strom-Bereiche (Minimalwerte)

Bereich (mA)	1	3	10	30	100	300	1000	3000
mögl. Überstrom (A)	0,6	0,6	1,5	0,6	0,6	1,5	7,5	7,5
Überstromfaktor	600	200	150	20	6	5	7	2,5

2.6 Widerstandsmessungen

Das Ohmmeter hat eine lineare Skala mit Zehnerteilung für jeden Meßbereich. Wenn kein Meßobjekt angeschlossen ist, steht der Zeiger auf Rechtsanschlag (unendlich).

In den hochohmigen Meßbereichen sollten die Messungen nicht mit langen Meßleitungen durchgeführt werden, weil sonst eingestreute Brummspannungen das Meßergebnis verfälschen können. Es empfiehlt sich, in solchen Fällen über die Ω-Meßbuchsen einen Styroflex-Kondensator (ca. 1nF) zu legen. Zur Eichung des Ohmmeters ist lediglich die Eingangsbuchse gegen Masse kurzzuschließen und der Zeiger mit dem Schraubenschlitzeinsteller 2 Ω/NULL auf Null einzustellen.

Für Halbleitermessungen ist die Größe der Spannung an der Ohmbuchse wichtig: Sie beträgt im Leerlauf ca. + 7 V; bei Skalenendwert ca. + 2,2 V und reduziert sich linear mit der Anzeige d. h. um 0,22 V pro Skalenteil bis auf 0 V. Bei Silizium-Dioden wird daher in Durchlaßrichtung ein Wert von rund 3,0 in den untersten Meßbereichen angezeigt. (100Ω/1 KΩ-Bereich). In Sperrichtung wird in diesen Bereichen normalerweise unendlich angezeigt.

2.4.2 AC voltage measurement

The AC voltage measurement input is also protected against overload up to a maximum value of 500 Vp = 354 V rms.

The additional error through frequency influence is from 40 Hz to 100 kHz 1 %, from 100 kHz to 1 MHz 2 %, increasing to a max. of 5 % for the adjacent ranges 20 Hz to 40 Hz and 1 MHz to 3 MHz (mV range).

The input AC voltage is indicated in RMS values. Accurate measuring results are only obtained with distortion free sinus voltages.

The most sensitive range for AC voltage measurement is the 3 mV range.

2.4.3 HF measurement

HF measurements are carried out using the HF test probe type 348 C. Because of the influence of the diode characteristic on the scale characteristic and to improve the indication accuracy for small HF voltages five different scales are provided.

Under 1 V the special scales are used, over 1 V the main linear scale with full deflections of 3,2 and 10,0 respectively.

NOTE

The HF test probe produces a DC voltage, therefore for HF measurements using the test probe Key 6 must be depressed as for DC voltage measurement.

The maximum permitted HF voltage for the test probe is 30 V.

Calibration of the HF test probe type 348 C:

Depress the DC key and select the 1000 mV range. Measure with the test probe a sinus voltage of 1 Vrms ± 5 %, 3 MHz and calibrate to full scale deflection with the test probe potentiometer (scale 1000 mV)

(With the aid of the UV 3353 in the normal AC range a sinus voltage of 1 V rms, 3 MHz can be measured to an accuracy of 5 %)

2.5 Current measurement

The calibration of the instrument is carried out as detailed in voltage measurement para. 2.4.

The current ranges are protected against overloading. Under extreme overload conditions the built-in fuses for the protection of the current measuring resistors may fail.

NOTE:

Should the instrument not function in the current measuring mode (AC or DC), first check if all the built-in current range protection fuses are intact. The fuses are made accessible by removing the right hand side cover plate.

Defective fuses must only be replaced by fuses of the same type (M) and the same maximum current.

Overload capability of the current ranges (minimum values)

Range (mA)	1	3	10	30	100	300	1000	3000
Permissable overload	0,6	0,6	1,5	0,6	0,6	1,5	7,5	7,5
Overload factor	600	200	150	20	6	5	7	2,5

2.6 Resistance measurement

The Ohmmeter has a linear scale with decimal divisions for all measuring ranges. When the object to be measured is disconnected from the instrument, the pointer will indicate full right hand scale deflection (infinity).

Long measuring leads should not be used in the high ohmic ranges, otherwise a falsification of measurement may result due to hum voltage pick-up. It is reconmended in such cases that a styroflex capacitor (approx. 1nF) be connected across the Ω-socket.

To calibrate the Ohmmeter the input socket is short circuited to earth and the pointer adjusted to zero with the screw driver adjuster 2, Ω/NULL.

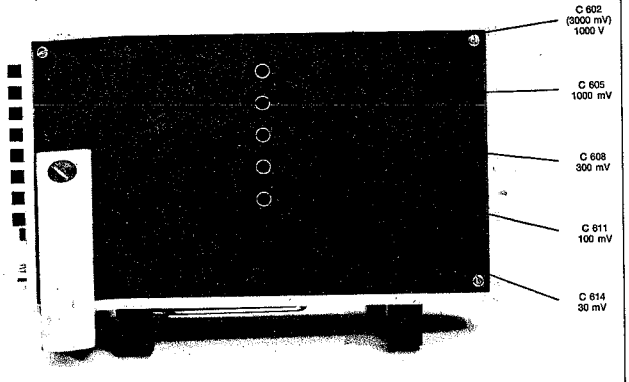
For semi-conductor measurement the size of the voltage on the Ohm socket is important. It carries in the disconnected state approx. + 7 V; at scale and value approx. + 2,2 V and reduces linearly with the indication, which means 0,22 V per scale graduation down to 0 V. With silicon diodes in the conducting direction, a value of around 3,0 will be indicated using the lowest scale (100Ω / 1 kΩ range). In the inverse direction the indication in this range would normally be infinity.

Kurzbeschreibung

3.1 Aufbau

Wegen der hohen Eingangsempfindlichkeit des Gerätes ist die Abschirmwirkung des Gehäuses von entscheidender Bedeutung für die einwandfreie Funktion des Gerätes. Die Daten gelten daher nur für das geschlossene Gerät. Zusätzliche Abschirmmaßnahmen im Geräteinnern erfüllen die gleiche Aufgabe.

Aus diesem Grund wird der Eingangsabschwächer bei geschlossenem Gerät durch die Abgleichlöcher im rechten Seitenblech justiert (s. Einstellvorschrift).



Seitenansicht von rechts

3.2 Abschwächer, Verstärker und Gleichrichter

Das Eingangssignal gelangt über den Betriebsartenschalter zum Eingangsabschwächer. Der hohe Eingangswiderstand von 10 MΩ (im V-Bereich 100 MΩ) wird durch MOS-Feldeffekt-Transistoren in der Eingangsstufe erreicht. Spezielle Schutzschaltungen in der Eingangsstufe sorgen dafür, daß bei einer Fehlbedienung des Gerätes die MOS-Feldeffekt-Transistoren nicht zerstört werden.

Bei Gleichspannungsmessungen wird das Meßsignal über einem MOS-Feldeffekt-Gegentakt-Chopper zerhackt und gelangt an den Eingang des Wechselspannungsverstärkers. Bei Wechselspannungsmessungen kommt das Signal über einen Koppelkondensator direkt an den Verstärkereingang. Der Eingangswiderstand des nachfolgenden Wechselspannungsverstärkers beträgt 2,7 GΩ, sodaß der Eingangsabschwächer mit seinem variablen Fußpunktwiderstand von max. 10 MΩ nicht verfälscht wird. Nach dem Wechselspannungsverstärker gelangt das Signal auf einen breitbandigen Präzisionsgleichrichter, der mit den beiden Operationsverstärkern M 361, M 362 / TCA 230 und zwei Hot-Carrier-Dioden aufgebaut ist.

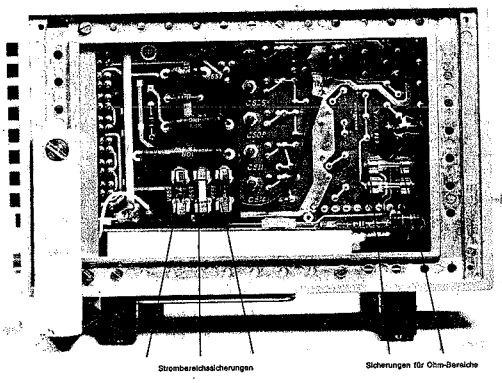
Abridged description

3.1 Construction

Because of the high input sensitivity of the instrument, the screening formed by the casing is a very critical factor for fault free operation.

The data is valid only for a completely closed instrument. Additional inner screening fulfills the same function.

Because of this the input attenuator must be adjusted with the instrument closed, using the alignment hole in the right hand side cover plate (see adjustment instructions).

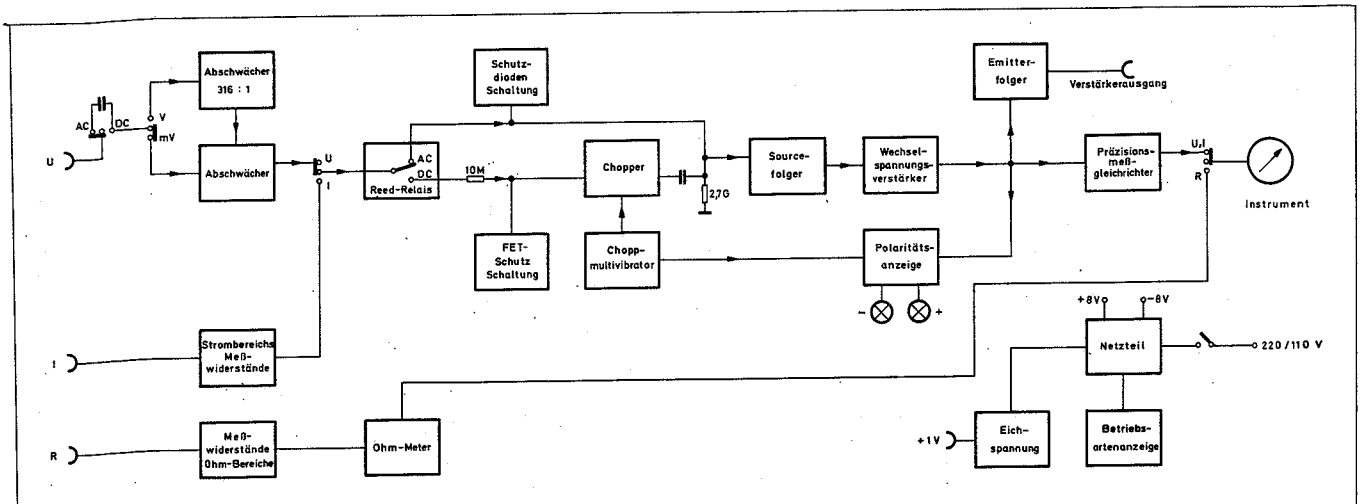


Gehäuse rechts geöffnet

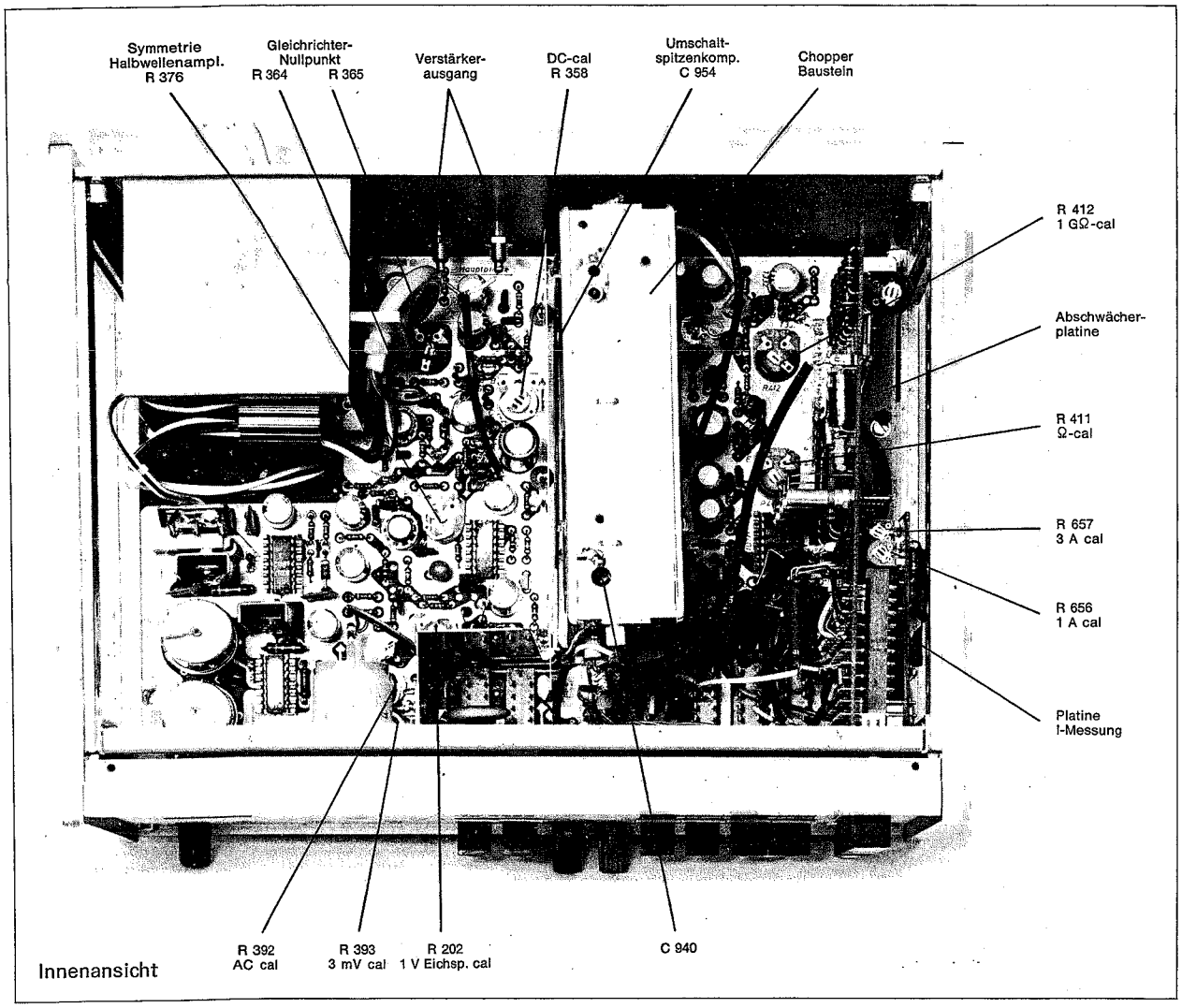
3.2 Attenuator, amplifier and rectifier

The input signal is fed over the operating mode switch to the input attenuator. The high input impedance of 10 MΩ (in V range 100 MΩ) is attained through MOS field effect transistors in the input stage. Special protection circuits in the input stage ensure that the MOS field effect transistors are not destroyed should the instrument be incorrectly operated.

With DC voltage measurement, the measured signal is chopped in a MOS field effect push-pull chopper stage and passed to the input of the AC voltage pre-amplifier. With AC voltage measurement the signal is fed directly to the amplifier input over a coupling capacitor. The input impedance of the subsequent AC voltage amplifier is 2,7 GΩ, so that the input attenuator with its variable base impedance of maximum 10 MΩ is not falsified. After the AC voltage amplifier the signal passes to a broad band precision rectifier consisting of the two operational amplifiers M 361, M 362/TCA 230 and two hot-carrier-diodes.



Blockschaltbild



Innenansicht

Die Breitbandigkeit dieser Gleichrichterschaltung ermöglicht Wechselspannungsmessungen beim UV 3353 mit einer Genauigkeit von 2 % bis 1 MHz und 5 % bis 3 MHz. Der besondere Vorteil dieses Präzisionsgleichrichters ist die hohe Linearität im gesamten Aussteuerbereich. Hierdurch ergibt sich auch die lineare Skala für Wechselspannungsmessungen. Unlineare Skalen hat das UV 3353 nur bei HF-Messungen mit dem Diodentastkopf, den man aber erst oberhalb 3 MHz verwenden sollte.

3.3 Polaritätsanzeige

Bei Gleichspannungsmessungen schlägt der Zeiger des Meß-Instrumentes immer nach rechts aus, ungeachtet der angelegten Meßspannung. Hinter dem Wechselspannungsverstärker wird das Rechtecksignal der zerhackten Gleichspannung über einen phasenrichtigen Gleichrichter T 423 gleichgerichtet. Der nachgeschaltete Operationsverstärker M 421 sorgt dafür, daß auch bei kleinen Amplituden (ab 5 % vom Vollauschlag) die Steuerspannung für die Anzeigelampentreiber T 421 und T 422 noch groß genug ist, um die Lampen zum Leuchten zu bringen. Bei positiver Polarität der Meßspannung leuchtet die rote Lampe, bei negativer Polarität die grüne.

3.4 Ohmmeter

Das Ohmmeter arbeitet linear. Daher werden auch die Widerstandswerte auf der linearen 10er-Skala angezeigt. Wie bei den Spannungsmessungen werden die verschiedenen Widerstandsmeßbereiche nach den Werten für Zeiger-Vollausschlag gekennzeichnet. An den Eingangsbuchsen steht eine dem Meßobjekt proportionale Spannung. Diese beträgt bei Zeigervollausschlag ca. 2,5 V, so daß auch Halbleiter geprüft werden können.

The broad band capability of this rectifier circuitry makes possible AC voltage measurement with the UV 3353 to an accuracy of 2 % up to 1 MHz and 5 % up to 3 MHz. The special advantage of this precision rectifier is the high linearity in the entire controlled range. Through this is also attained the linear scale for AC voltage measurement indication. Non-linear scales are only employed in the UV 3353 for HF measurement with the diode test probe which is only used above 3 MHz.

3.3 Polarity indication

With DC measurement, the pointer of the meter always deflects to the right, disregarding the polarity of the applied voltage. Behind the AC voltage amplifier, the square wave signal of the chopped DC voltage is rectified over a phase related rectifier T 423. The subsequent operational amplifier M 421 ensures that even with low amplitudes (< 5 % from full scale deflection) the control voltage for the indicator lamp drivers T 421 and T 422 is large enough to illuminate the lamps. With a positive measured voltage the red lamp will illuminate and with a negative voltage the green.

3.4 Ohmmeter

The Ohmmeter operates in a linear manner, therefore the resistance values are also indicated on the linear 10 division scale. As with the voltage measurements, each of the resistance measuring ranges is marked for the value of full scale deflection. On the input socket stands a voltage proportional to the resistance of the object being measured. This at full scale deflection is approx. 2,5 V, so that semi-conductors can also be checked.

Eine Silizium-Diode zeigt z. B. in Flußrichtung folgende Meßwerte:

Widerstands-Meßwerte:	1 K	Ausschlag: ca. 3,0
	10 K	Ausschlag: ca. 2,5
	100 K	Ausschlag: ca. 2,0

Die Buchse Nr. 11 (rot) führt dabei positives Potential. In Sperrichtung muß der Zeiger in diesen Bereichen auf rechten Anschlag gehen.

Die hier aufgeführten Richtwerte gelten für Standard-Silizium-Dioden bzw. -Transistoren. Bei anderen Halbleiter-Bauelementen sind die speziellen Eigenschaften (Sperrströme, Sperrspannungen und die Flußspannungen) entsprechend zu berücksichtigen.

3.5 Netzteil

Für die Gleichstromversorgung des Gerätes werden die Spannungen + 8 V und — 8 V verwendet. Die Stabilisierung erfolgt durch die beiden Operationsverstärker M 201 und M 202. Beide Spannungen sind kurzschlußfest und begrenzen den Kurzschlußstrom auf ca. 300 mA.

A silicon diode for example will indicate in the conducting direction the following values:

Resistance measured value:	1 k	deflection approx. 3,0
	10 k	deflection approx. 2,5
	100 k	deflection approx. 2,0

Socket no. 11 (red) carries thereby a positive potential.

In the inverse direction, the pointer in these ranges must normally deflect to the right hand end stop.

The values laid down above are valid for normal silicon diodes and transistors. With other semi-conductor components the special conditions (inverse current, inverse voltage and forward voltage) must be taken into consideration.

3.5 Power unit

The DC current supply of the instrument employs the + 8 V and — 8 V voltages, stabilization is carried out through the two operational amplifiers M 201 and M 202. Both voltages are short circuit proof and limit the short circuit current to approx. 300 mA.

ıbgleich und Einstellvorschrift

1 Mechanischer Nullpunkt

en mechanischen Nullpunkt des Zeigers stellt man bei ge-ückter V-Taste und der oberen oder unteren Bereichstaste .eertaste) ein.

2 Spannungskontrolle

- 8 V ± 0,5 V z. B. am Elko C 201
- 8 V ± 0,5 V z. B. am Elko C 203

.3 Präzisionsgleichrichter

etriebsart: AC. V-A-Null-Einsteller R 101 auf mech. Mitte bringen.

ingangsspannung: f ca. 1 kHz; Amplitude ca. Instrumenten-vollausschlag.

etzt Brücke am Ausgang von M 362 (auf Platinenunterseite) blöten und an Mp 3 oszilloskopieren. (siehe Oszillogramm 4)

Mit R 365, R 364 und R 376 die beiden Halbwellen auf exakt gleiche Amplitude bringen und so einstellen, daß die Nulldurchgänge der Sinushalbwellen genau bei 0 V liegen. R 376 geht nur auf die Amplitude der einen Halbwelle ein. Nun Amplitude auf 0 % verringern und wie oben abgleichen. Bei 100 % und 10 % Abgleich so lange wiederholen bis bei beiden Amplituden der Nullpunkt stimmt und beide Halbwellen gleich groß sind.

Brücke auf Platinenunterseite wieder anlöten.

4.4 DC-Abgleich

R 102 V-A cal. auf mech. Mitte einstellen.

Bereich 10 mV einschalten und ohne Eingangssignal, möglichst bei kurzgeschlossenem Eingang an MP 1 oder am Verstärkerausgang an der Geräterückseite oszilloskopieren. Mit C 954 im Chopperbaustein die Umschaltspitzen auf Minimum abgleichen.

Mit R 101 V-A-Null Zeiger auf 0 einstellen.

Nun, wenn möglich, 10 mV, sonst eine andere auf 1 % genau bekannte Gleichspannung auf den Meßeingang geben.

(Der Zeiger sollte jedoch im oberen Skalendrittel stehen).

Jetzt mit R 358 DC cal. Instrument eichen.

4.5 AC-Abgleich

R 102 V-A cal. in gleicher Stellung lassen wie bei DC-Abgleich.

Mit R 101 V-A-Null, Zeiger auf 0 einstellen

Bereich 10 mV einschalten. Auf den Meßeingang eine klirrfreie Spannung von 10 mV_{eff} $\leqq$ 1 %, f ca. 100 Hz geben und mit R 392 AC-cal. auf Vollausschlag abgleichen.

3 mV-Bereich einschalten. Auf den Meßeingang eine klirrfreie Spannung von 3 mV_{eff} $\leqq$ 1 %, f ca. 100 Hz geben und mit R 393 mV-cal. auf Vollausschlag abgleichen.

Alignment and adjustment instructions

4.1 Mechanical zero point

The mechanical zero point of the pointer is adjusted with the V key and either the upper or lower range keys depressed (empty keys).

4.2 Voltage checking

+ 8 V ± 0,5 V e. g. on electrolytic C 201
— 8 V ± 0,5 V e. g. on electrolytic C 203

4.3 Precision rectifier

Operating mode: AC. Set V/A NULL control R 101 to mid mechanical position.

Input voltage: f approx. 1 kHz; amplitude approx. full scale deflection.

Unsolder the bridge at the output of M 362 (on underside of printed board), oscillograph Mp 3 (see oscillogram 4).

With R 365, R 364 and R 376 adjust both half waves to exactly similar amplitudes so that the zero crossing point lies at 0 V. R 376 will only alter the amplitude of one half wave.

Reduce the amplitude to 10 % and repeat the above alignment.

Repeat the 100 % and 10 % alignment procedure until at both amplitudes the zero point is maintained and both half waves are the same size.

Re-solder the bridge on the underside of the printed board.

4.4 DC alignment

Set V/A CAL R 102 to the mechanical mid point. Switch to 10 mV range and without an input signal and the input short circuited, oscillograph at Mp 1 or at the amplifier output on the instrument rear.

With C 954 in the chopper section adjust the switch-over peaks to a minimum.

With V/A NULL R 101 set pointer to 0.

Now if possible, apply 10 mV or a DC voltage known to be accurate to 1 % to the measuring input (the pointer should remain in the upper scale third).

Now calibrate the instrument with R 358 DC cal.

4.5 AC alignment

Set V/A CAL R 102 to the same position as in DC alignment.

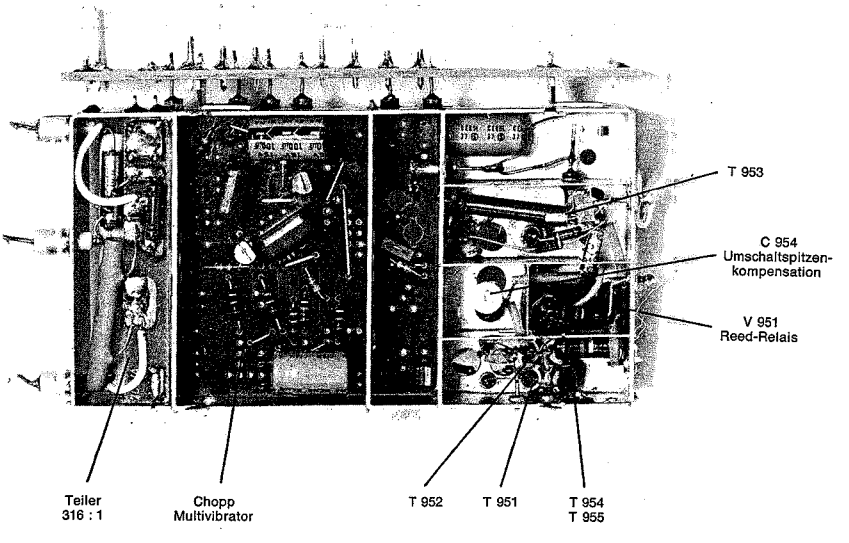
With V/A NULL R 101 set pointer to 0.

Switch to 10 mV range and apply to the measuring input a distortion free voltage of 10 mV rms $\leqq$ 1 %, f approx. 1 kHz.

Adjust pointer to full scale deflection with R 392 AC-cal.

Switch to 3 mV range and apply to the measuring input a distortion free voltage of 3 mV rms $\leqq$ 1 %, f approx. 1 kHz.

Adjust pointer to full scale deflection with R 393 3 mV-cal.



Chopper-Baustein geöffnet

4.6 Abschwächer-Abgleich

Bereich 30 mV einschalten

Dachschrägenfreies Rechtecksignal an den Meßeingang legen. An MP 1 oszilloskopieren und mit C 614 im Abschwächer (unteres Loch in der rechten Seitenwand) Rechteck auf minimale Dachschräge einstellen.

Sinusspannung 100 Hz an Meßeingang legen und Amplitude auf Instrumentenvollausschlag regeln.

Die Frequenz der Sinusspannung bei konstanter Amplitude auf 1 kHz ändern und mit C 614 die Amplitude am UV 3353 wieder auf Vollausschlag einstellen. Bei 150 Hz, 10 kHz und 100 kHz Frequenzgang kontrollieren. Zulässige Abweichung max. ± 1 %. (Bei Generatorfrequenzgang 0 %)

Diesen Abgleich im 100 mV, 300 mV und 1000 mV-Bereich sinngemäß wie im 30 mV-Bereich ausführen mit C 611, C 608, 605.

1000 V Taste und mV-Bereichs-Taste drücken.

Rechteckspannung ohne Dachschräge von f = 1 kHz Amplitude für ca. Instrumentenvollausschlag an den Meßeingang legen und an MP 1 oszilloskopieren. Mit C 602 optimales Rechteck einstellen.

V-Bereichs-Taste und 3 V Taste drücken. Rechteckspannung von 1000 Hz an den Meßeingang legen und an MP 1 oszilloskopieren. Rechteck optimal einstellen. Sinusspannung f = 20 Hz an Meßeingang legen, Amplitude auf Instrumentenvollausschlag einstellen. Die Frequenz der Sinuseingangsspannung konstanter Amplitude auf 100 Hz ändern und mit C 940 (Chopper-Baustein) die Amplitude wieder auf Vollausschlag einstellen. Bei 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz Frequenzgang kontrollieren. Zul. Abweichung max. ± 2 %. (Bei Generatorfrequenzgang 0 %)

4.7 Ohm-Meter-Abgleich

Meßbuchsen des Ohmmeters kurzschließen und mit Ω-Null-Einsteller R 103 Zeiger auf 0 einstellen.

Beliebigen Widerstand über 100Ω dessen Wert auf 1 % genau bekannt ist an die Meßbuchse legen und entsprechenden Meßbereich einschalten.

Mit R 411 eichen. Eichung möglichst im oberen Skalendrittel vornehmen.

Widerstand von 500 MΩ . . . 1 GΩ dessen Wert auf ± 5 % genau bekannt ist an die Meßbuchsen legen. Meßbereich 1 GΩ einschalten.

Mit R 412 eichen.

4.8 Abgleich Strom-Messung

Strom von 1 A ± 1 % messen und mit R 656 Instrument auf Vollausschlag eichen.

Strom von 3 A ± 1 % messen und mit R 657 Instrument auf Vollausschlag eichen.

4.9 Eichspannung

Ausgangsspannung an der Eichspannungsbuchse mit genauem Digital-Voltmeter messen und mit R 202 auf 1,00 V einstellen.

4.6 Attenuator alignment

Switch to 30 mV range.

Apply to the measuring input a slope free square wave signal. Oscillograph Mp 1 and with C 614 in attenuator (lowest hole in the right hand side cover) adjust the square wave for minimum slope.

Apply a sinus voltage of 100 Hz to measuring input and adjust the amplitude to give full scale deflection.

Alter the voltage frequency with constant amplitude to 1 kHz and with C 614 adjust for full scale deflection on the UV 3353.

Check the frequency characteristic at 150 Hz, 10 kHz and 100 kHz. Permissable attenuator deviation ± 1 % (with generator frequency characteristic 0 %)

Carry out the above procedure in the 100 mV, 300 mV and 1000 mV ranges adjusting with C 611, C 608 and C 605 respectively.

Depress the 1000 V and mV range keys.

Apply a square wave voltage without slope, of f = 1 kHz with amplitude to give approx. full scale deflection to the measuring input. Oscillograph Mp 1 and adjust for optimum square wave with C 602.

Depress V range and 3 V range keys.

Apply a square wave voltage of 100 Hz to the measuring input and oscillograph at Mp 1. Adjust for optimum square wave.

Apply a sinus voltage f = 20 Hz to the measuring input and adjust the amplitude for full scale deflection. Alter the frequency of the sinus voltage with constant amplitude to 100 Hz and adjust the amplitude back to full scale with C 940 (chopper unit).

Check the frequency characteristic at 1 kHz, 10 kHz and 100 kHz.

Permissable deviation ± 2 % (at generator frequency characteristic 0 %)

4.7 Ohm meter alignment

Short circuit the measuring socket of the Ohmmeter and adjust the pointer to 0 with the Ω-NULL adjuster R 103.

Select resistors of over 100Ω whose value is known to be within 1 %. Connect these resistors in turn to the measuring socket and select the appropriate range. Calibrate the meter with R 411 using if possible the upper third part of the scale.

Select and measure resistors of value between 500 MΩ and 1 GΩ whose value is known to be accurate to ± 5 %. Switch to 1 GΩ range.

Calibrate with R 412.

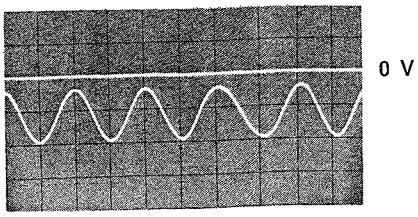
4.8 Alignment current measurement

Measure a current of 1 A ± 1 % and adjust instrument to full scale with R 656.

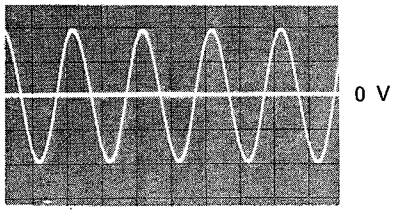
Measure a current of 3 A ± 1 % and adjust instrument to full scale with R 657.

4.9 Calibration voltage

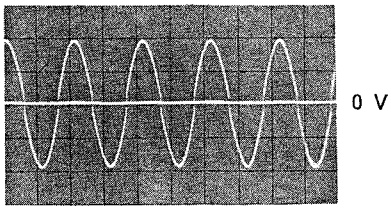
Measure the output voltage at the calibration voltage socket with an accurate digital voltmeter. Adjust to 1,00 V with R 202.



① X = 0,5 ms/Skt; Y = 0,2 V/Skt



② X = 0,5 ms/Skt; Y = 1 V/Skt

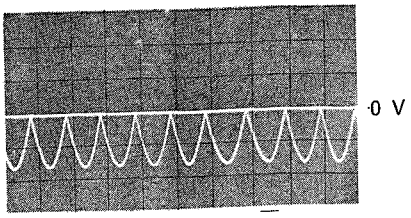


③ X = 0,5 ms/Skt; Y = 1 V/Skt

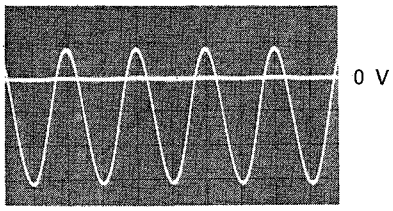
Oszillogramm 1 bis 5:

AC-Betrieb.
Eingangsspannung ≙ Instrumentenvollausschlag.
f = 1 kHz.

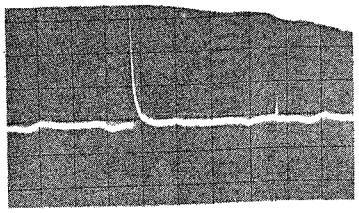
Brücke hinter Präzisionsgleichrichter abgelötet.



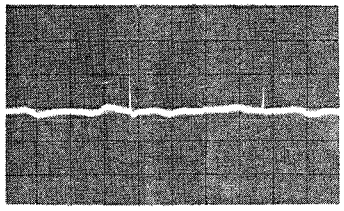
④ X = 0,5 ms/Skt; Y = 1 V/Skt



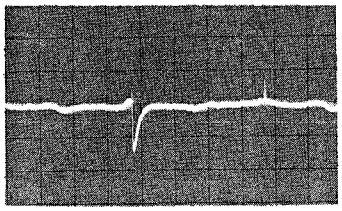
⑤ X = 0,5 ms/Skt; Y = 1 V/Skt



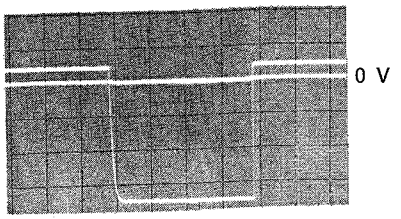
⑦ falsch abgeglichen



⑦ richtig abgeglichen

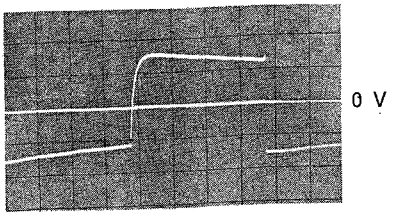


⑦ falsch abgeglichen

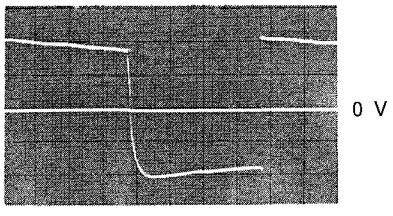


⑥ X = 5 ms/Skt; Y = 2 V/Skt

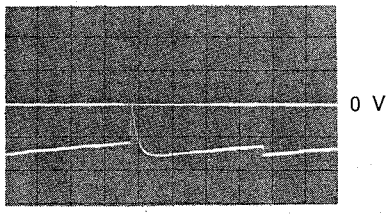
Oszillogramme 6 und 7:
DC-Betrieb, ohne Eingangssignal



⑧ X = 5 ms/Skt; Y = 0,5 V/Skt



⑨ X = 5 ms/Skt; Y = 0,5 V/Skt



⑩ X = 5 ms/Skt; Y = 0,5 V/Skt

Oszillogramme 8, 9 und 10: DC-Betrieb, Eingangsspannung ≙ Instrumentenvollausschlag, Brücke hinter dem Präzisionsgleichrichter abgelötet.

Relaisplatte

Hauptplatte

Chopper-Baustein

Abschwächer

V 601 Druckschalter

V 301 Druckschalter

Teiler 316 : 1

Chopper

Umschaltspitzenkompensation

Sourcefolger

Verstärker

DC-cal

Nullpunkt

Ohm-Meter

DC-Polaritätsanzeige

I-Messung

elektrostatische Anzeige

Netzteil

Netztrafo

V 951 Relais

V 201 Netzschalter

T 901 BC 238 A

T 902 BC 238 A

T 903 BC 183 C

T 951 BF 256 B

T 952 BF 256 B

T 953 BSV 81

T 954 BSV 81

T 955 BSV 81

T 331 BC 238 C

T 332 BC 238 C

T 333 BC 183 C

T 334 BC 183 C

T 335 BC 309 B

T 336 BC 309 B

T 401 BC 238 C

T 402 BC 238 C

T 403 BSV 81

T 404 BSV 81

T 424 BC 238 C

T 423 BF 256 B1

T 201 BD 135

T 202 BD 136

M 401 SN 72741 N

M 201 SN 72741 N

M 202 SN 72741 N

G 201 B40 C1500

U 101

T902 BC 238 A
T903 BC 183 C
T955 BSV 81
T331 BC 238 C
T332 BC 238 C
T333 BC 183 C
T335 BC 309 B
T334 BC 183 C
T336 BC 309 B
M361 TCA 230
M362 TCA 230
T460 BC 309 B
T404 BSV 81
M401 SN 72741 N
T424 BC 238 C
T423 BF 256 B1
M421 SN 72741 N
T421 BC 238 C
T422 BC 309 B
T337 BC 309 B
T201 BD 135
M201 SN 72741 N
M202 SN 72741 N
T202 BD 136
Netzteil
Umschaltspitzenkompensation
Sourcefolger
Verstärker
Meßgleichrichter
DC-Polaritätsanzeige
Nullpunkt
Symmetrie Halbwellenamplitude
DC-cal
AC cal
V/A-Null
V/A-cal
Netztrafo
Relais
Druckschalter
Teil der Platine Abschwächer
V 601 Druckschalter
Leertaste 1000 V
Leertaste 3mV
Verstärkerausgang
Ri ca 600 Ω
grün
rot
gezeichnete Schalterstellung: alle Tasten in Ruhestellung
Schaltrichtung
Blick auf die Abschwächerplatine (Geräteinnenseite)
V 301 Blick auf die Kaschierungsseite (Geräteunterseite)
Platinenausschnitt Fassung Chopperbaustein
Nord Mende UV 3353 Universal-Voltmeter